

## تعیین شاخص‌های تاثیرگذار بر مکان‌یابی بهینه واحدهای چوب‌خشک‌کنی خورشیدی در ایران

### چکیده

شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های مؤثر بر تصمیم‌گیری در زمینه‌گزینش بهترین مکان برای احداث واحدهای چوب‌خشک‌کنی با استفاده از کوره‌های خورشیدی در ایران هدف این بررسی است. برای این منظور پس از بررسی‌ها و مصاحبه‌های صورت گرفته، بیست و پنج شاخص تأثیرگذار بر تصمیم‌گیری یاد شده شناسایی و در پنج گروه اصلی تقسیم‌بندی شدند. سلسله مراتب این شاخص‌ها طرح و درجه اهمیت هر یک از آنها با دریافت نظر کارشناسان خبره در بخش صنایع چوب و چوب‌خشک‌کنی و تجزیه و تحلیل آنها با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی تعیین شد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که به ترتیب زیر شاخص‌های میانگین دمای هوا (میزان انرژی دریافتی از خورشید)، تسهیلات اعطایی، حجم بازار، دسترسی نیروی کار متخصص و هزینه خرید ماده اولیه، در زمره بالاترین اولویت‌ها قرار دارند.

**واژگان کلیدی:** مکان‌یابی، تحلیل سلسله مراتبی، چوب‌خشک‌کنی خورشیدی، شاخص‌ها، اولویت‌بندی

مجید عزیزی<sup>۱\*</sup>  
سید علی‌رضا دهقان<sup>۲</sup>  
نعمت‌الله محبی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>دانشیار، دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشجوی دکتری گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ دانشگاه تهران

مسئول مکاتبات:  
mazizi@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۲/۲۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۱/۱۷

### مقدمه

Walker (۲۰۰۶) در مورد گزینش مکان بهینه برای تاسیس یک کارخانه چوب‌بری در کتابی با عنوان تبدیل اولیه چوب، این چنین بیان کرده است که بهترین نقطه، مکانی است که نزدیک به منبع ماده اولیه یا در مسیر رودخانه و راه آهن باشد تا هزینه‌های حمل و نقل گرده‌بینه به کمترین برسد و اگر ماده اولیه آن از خارج از کشور تامین می‌شود، می‌بایست نزدیک به بندر یا مبادی وارداتی باشد [۱]. از سوی دیگر Hosun و همکاران (۲۰۰۳)، در تحقیق خود با عنوان گزینش بازار، محصول و مکان

رقابتی بیان می‌کنند که بهترین مکان برای احداث کارخانه، محلی است که از نظر میزان تسهیلات اعطایی وضعیت بهتری داشته باشد [۲]. از سوی انرژی خورشیدی یکی از منابع تامین انرژی رایگان، پاک و بدون اثرگذاری‌های مخرب زیست محیطی است که از دیرباز به روش‌های گوناگون مورد استفاده بشر قرار گرفته است. در اثر تابش خورشید به مدت چهل روز، می‌توان انرژی مورد نیاز یک سده را ذخیره نمود. بنابراین با به‌کارگیری متمرکز کنندگان اشعه خورشیدی می‌توان تا حدودی از این منبع انرژی بی‌پایان، پاک و رایگان استفاده کرد و تا حد بسیار زیادی در مصرف سوخت‌های فسیلی

صرفه‌جویی نمود. کشور ایران در بین مدارهای ۲۵ تا ۴۰ درجه عرض شمالی قرار گرفته است و در منطقه‌ای واقع شده که به لحاظ دریافت انرژی خورشیدی در بین نقاط جهان در بالاترین رده‌ها قرار دارد. میزان تابش خورشیدی در ایران بین ۱۸۰۰ تا ۲۲۰۰ کیلووات ساعت بر مترمربع در سال برآورد شده است، که البته بالاتر از میزان میانگین جهانی است. در ایران به طور میانگین سالیانه بیش از ۲۸۰ روز آفتابی گزارش شده است که بسیار قابل توجه است [۳]. یکی از کاربردهای ممکن و ارزشمند انرژی خورشیدی کاربرد آن در صنایع چوب، ساخت کوره‌های چوب‌خشک‌کنی خورشیدی است. در خشک‌کن‌های خورشیدی به طور مستقیم و یا غیر مستقیم از انرژی خورشید برای خشک نمودن مواد استفاده می‌شود؛ در عین حال که در این روش جریان هوا نیز به صورت طبیعی یا کنترل شده به جابه‌جایی رطوبت کمک نموده، منجر به شتاب فرآیند خشک شدن چوب نیز می‌شود. از سویی دیگر، یکی از مسائل مهم و راهبردی در مقوله احداث یک واحد تولیدی، گزینش بهترین مکان برای تاسیس آن است که توجه به آن زمینه ساز استفاده بهینه از مواد اولیه، کاهش هزینه‌ها، ارائه خدمات با بهای عادلانه تر به مشتریان، در دست گرفتن بیشترین سهم از بازارهای هدف و در نهایت دستیابی به مزیت‌های نسبی رقابتی و راهبردی در مقایسه با دیگر رقیبان می‌شود. در هر کشور، برخی استان‌ها و مناطق به لحاظ برخورداری از امکانات، زیرساخت‌ها و فرصت بازار، برای ایجاد یک صنعت خاص نسبت به دیگر مناطق برتری دارند و بر این پایه می‌بایست با استفاده از روش‌های علمی و دقیق اقدام به شناسایی، اولویت‌بندی و گزینش مناطق دارای مزیت‌های نسبی برای احداث واحد تولیدی مورد نظر نمود [۴]. برای تامین این هدف در آغاز باید شاخص‌های مهم و تاثیرگذار بر مکان‌یابی صنعت مورد نظر شناسایی و درجه اهمیت هر یک از آنها تعیین شود. در این مطالعه شناسایی و ارزیابی مولفه‌های تاثیرگذار بر مکان‌یابی بهینه استقرار کوره‌های چوب‌خشک‌کنی خورشیدی در ایران، با استفاده از روش تصمیم‌گیری گروهی به اجرا درآمده است. در زمینه مکان‌یابی واحدهای صنایع چوب و کاغذ تاکنون تحقیقاتی مختلفی به شرح زیر صورت گرفته است: Michael و همکاران (۱۹۹۸)، برای تعیین شاخص‌های مکان‌یابی تاسیس کارخانه‌های محصولات نهایی چوبی مانند کابینت، مبلمان و غیره ۳۱ شاخص تاثیرگذار را مورد ارزیابی قرار داده و مهم‌ترین این شاخص‌ها را به ترتیب هزینه‌های نیروی انسانی، خرید ماده اولیه و مالیات تجهیزات شناسایی نموده است [۵]. با استفاده از روش AHP به شناسایی و گزینش بهترین مکان برای احداث کارخانه تولید مبلمان در ترکیه پرداختند و با اولویت بخشیدن به شاخص‌هایی مانند جمعیت شهری (حجم بازار)، شتاب رشد جمعیت و آسانی حمل و نقل محصول به دیگر مناطق، شهر استانبول را مناسب‌ترین مکان برای احداث واحدهای جدید تولید مبلمان اعلام نمودند [۶]. در زمینه ارزیابی شاخص‌های تاثیرگذار بر مکان‌یابی کارخانه تولید مبلمان چوبی در کشور نشان می‌دهد که شاخص‌های حجم بازار، هزینه خرید ماده اولیه، تسهیلات اعطایی، نیروی کار ماهر و هزینه نیروی کار به ترتیب در بالاترین اولویت‌ها قرار دارند [۷]. نیز شاخص‌های مهم تاثیرگذار در فرآیند گزینش مکان کارخانه تولید تخته تراشه جهت‌دار را، قابلیت دسترسی به ماده اولیه، حمل و نقل، دسترسی به نیروی کار مناسب، ظرفیت کارخانه، هزینه‌های تولید، امکان سودآوری، ملاحظه‌های بازار و نیازمندی‌های سرمایه‌گذاری تعیین کردند [۸]. مکان‌یابی بهینه برای توسعه صنعت چوب و کاغذ در استان سیستان و بلوچستان را با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی مورد بررسی قرار دادند. نتایج تحقیق ایشان نشان داد که در استان سیستان و بلوچستان به ترتیب شهرهای زاهدان، چابهار، زابل و ایرانشهر برای احداث کارخانه چوب و کاغذ در اولویت قرار دارند. دلیل این گزینش تمرکز جمعیت، شبکه حمل و نقل و بازار مصرف عنوان شده است [۹]. مهم‌ترین شاخص‌های تاثیرگذار در مکان‌یابی کارخانه

صرفه‌جویی نمود. کشور ایران در بین مدارهای ۲۵ تا ۴۰ درجه عرض شمالی قرار گرفته است و در منطقه‌ای واقع شده که به لحاظ دریافت انرژی خورشیدی در بین نقاط جهان در بالاترین رده‌ها قرار دارد. میزان تابش خورشیدی در ایران بین ۱۸۰۰ تا ۲۲۰۰ کیلووات ساعت بر مترمربع در سال برآورد شده است، که البته بالاتر از میزان میانگین جهانی است. در ایران به طور میانگین سالیانه بیش از ۲۸۰ روز آفتابی گزارش شده است که بسیار قابل توجه است [۳]. یکی از کاربردهای ممکن و ارزشمند انرژی خورشیدی کاربرد آن در صنایع چوب، ساخت کوره‌های چوب‌خشک‌کنی خورشیدی است. در خشک‌کن‌های خورشیدی به طور مستقیم و یا غیر مستقیم از انرژی خورشید برای خشک نمودن مواد استفاده می‌شود؛ در عین حال که در این روش جریان هوا نیز به صورت طبیعی یا کنترل شده به جابه‌جایی رطوبت کمک نموده، منجر به شتاب فرآیند خشک شدن چوب نیز می‌شود. از سویی دیگر، یکی از مسائل مهم و راهبردی در مقوله احداث یک واحد تولیدی، گزینش بهترین مکان برای تاسیس آن است که توجه به آن زمینه ساز استفاده بهینه از مواد اولیه، کاهش هزینه‌ها، ارائه خدمات با بهای عادلانه تر به مشتریان، در دست گرفتن بیشترین سهم از بازارهای هدف و در نهایت دستیابی به مزیت‌های نسبی رقابتی و راهبردی در مقایسه با دیگر رقیبان می‌شود. در هر کشور، برخی استان‌ها و مناطق به لحاظ برخورداری از امکانات، زیرساخت‌ها و فرصت بازار، برای ایجاد یک صنعت خاص نسبت به دیگر مناطق برتری دارند و بر این پایه می‌بایست با استفاده از روش‌های علمی و دقیق اقدام به شناسایی، اولویت‌بندی و گزینش مناطق دارای مزیت‌های نسبی برای احداث واحد تولیدی مورد نظر نمود [۴]. برای تامین این هدف در آغاز باید شاخص‌های مهم و تاثیرگذار بر مکان‌یابی صنعت مورد نظر شناسایی و درجه اهمیت هر یک از آنها تعیین شود. در این مطالعه شناسایی و ارزیابی مولفه‌های تاثیرگذار بر مکان‌یابی بهینه استقرار کوره‌های چوب‌خشک‌کنی خورشیدی در ایران، با

با هدف اولویت‌بندی و تعیین درجه اهمیت هر یک از آنها، پرسشنامه‌ای تدوین و بین ۲۰ نفر از کارشناسان دانشگاهی و مدیران و متخصصان با تجربه در صنعت خشک کردن چوب توزیع شد. نتایج بدست آمده از اجرای پرسشنامه‌ها با استفاده از نرم‌افزار اکسپرت چویس (Expert Choise) پردازش و ارزش‌وزنی هر یک از شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها تعیین شد (شکل ۳).

### نتایج

نتایج بدست آمده از تحقیق که شامل تعیین ارزش‌وزنی شاخص‌ها، زیر شاخص‌ها و اولویت‌بندی آنها است در شکل‌های ۱ و ۲ ارائه شده است. نتایج بدست آمده از ارزیابی شاخص‌ها نشان داد که از نگاه کارشناسان و دست‌اندرکاران صنعت چوب خشک‌کنی، مهم‌ترین شاخص‌های تاثیرگذار بر گزینش بهینه مکان استقرار واحدهای چوب خشک‌کنی خورشیدی در ایران به ترتیب اهمیت عبارت‌اند از زیرساخت‌ها، عامل‌های اقتصادی با وزن و اهمیت بالا و مواد و محصول، عامل‌های فنی و نیروی انسانی و در نهایت قوانین و مقررات با وزن و اهمیت کمتر. بر پایه اصول روش AHP که توسط Saaty (۲۰۰۰) مبدا این روش مشخص شده، نسبت ناسازگاری<sup>۳</sup> کلی باید کمتر از ۰,۱ باشد [۱۳]. با توجه به نتایج به دست آمده نسبت ناسازگاری کلی ماتریس‌ها ۰/۰۵ می‌باشد که نشان‌دهنده ثبات و سازگاری بالای نتایج می‌باشد.

این نتایج همچنین نشان داد که دو زیر شاخص میانگین دمای هوا (میانگین انرژی دریافتی از خورشید در هر منطقه) در کنار حجم تسهیلات اعطایی (وام‌های کم بهره و بلند مدت) به ترتیب از بیشترین وزن و اهمیت برای گزینش مکان تاسیس واحد چوب خشک‌کنی خورشیدی قرار دارند. هرچند که در مراتب بعدی سه زیر شاخص حجم بازار، نیروی کار و هزینه خرید مواد اولیه نیز با تفاوت‌های ناچیز و نیز دو زیر شاخص میزان ابری بودن و میانگین رطوبت نسبی هوای منطقه نیز در این گزینش دارای وزن و اهمیت بالایی هستند.

امدی‌اف<sup>۱</sup> در استان گلستان را اطمینان از عرضه ماده اولیه، تسهیلات اعطایی، خسارت کمتر به محیط زیست و هزینه خرید ماده اولیه معرفی کردند [۱۰]. نیز مهمترین شاخص‌های تاثیرگذار در مکان یابی کارخانه تولید کاغذ کنگره‌ای در استان گلستان را به ترتیب هزینه تأمین کاغذ باطله، اطمینان از عرضه کاغذ باطله، دسترسی به منابع آب و میزان عرضه کاغذ باطله عنوان کردند [۱۱]. با ارزیابی شاخص‌های تاثیرگذار و مکان‌یابی واحدهای چوب‌خشک‌کنی در کشور بر پایه ساختار BOCR، استان‌های مازندران، گیلان، تهران و قم را جزو اولویت‌های احداث واحدهای جدید این صنعت معرفی کردند. دلیل این گزینش‌ها نزدیکی به مواد اولیه، هزینه حمل و نقل و بازار فروش عنوان شده است [۱۲].

این تحقیق با هدف پاسخ به این پرسش که مهم‌ترین شاخص‌های تاثیرگذار بر مکان‌یابی بهینه استقرار واحدهای چوب خشک‌کنی خورشیدی در ایران کدام‌اند و با این فرض که فاکتورهای میانگین دمای هوا (میزان انرژی دریافتی از خورشید)، میزان ابری بودن و بارندگی و حجم بازار جزو مهم‌ترین شاخص‌ها می‌باشند تدوین و اجرا شده است.

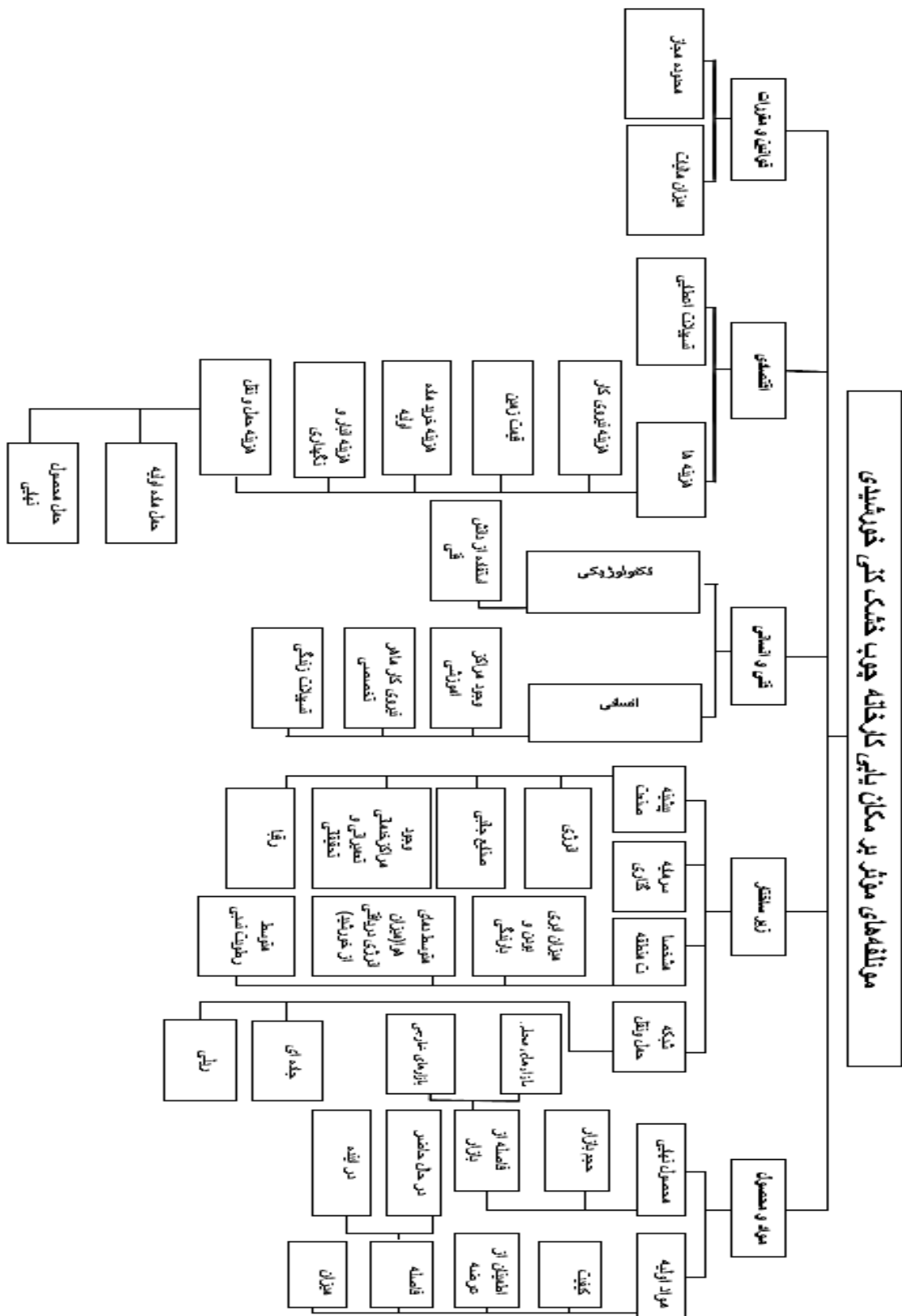
### مواد و روش‌ها

در این تحقیق از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی<sup>۲</sup> (AHP) به منظور ارزیابی اهمیت شاخص‌های تاثیرگذار بر مکان‌یابی بهینه استقرار واحدهای چوب خشک‌کنی خورشیدی در ایران استفاده شد. در گام نخست به منظور شناسایی شاخص‌های تاثیرگذار، پس از بررسی‌های اولیه و مطالعه کامل پیشینه پژوهش، نظرهای جمعی از صاحبان صنایع، استادان دانشگاه و متخصصان و کارشناسان مرتبط با صنعت چوب در مورد موضوع تحقیق گرفته شد. در نتیجه اجرای این مرحله ۴۲ شاخص و زیرشاخص شناسایی و در پنج گروه (شاخص اصلی) مواد و محصول، زیرساخت‌ها، نیروی انسانی، اقتصادی، و قوانین و مقررات تقسیم شدند. پس از تعیین شاخص‌های تاثیرگذار، خوشه تصمیم‌گیری (سلسله مراتب) این شاخص‌ها به همراه زیر شاخص‌های مربوطه برابر شکل ۱ ترسیم شد. سپس برای مقایسه دو به دوی شاخص‌ها و زیر شاخص‌ها

<sup>۱</sup> Medium Density Fiber Board

<sup>۲</sup> Analytical Hierarchy Process

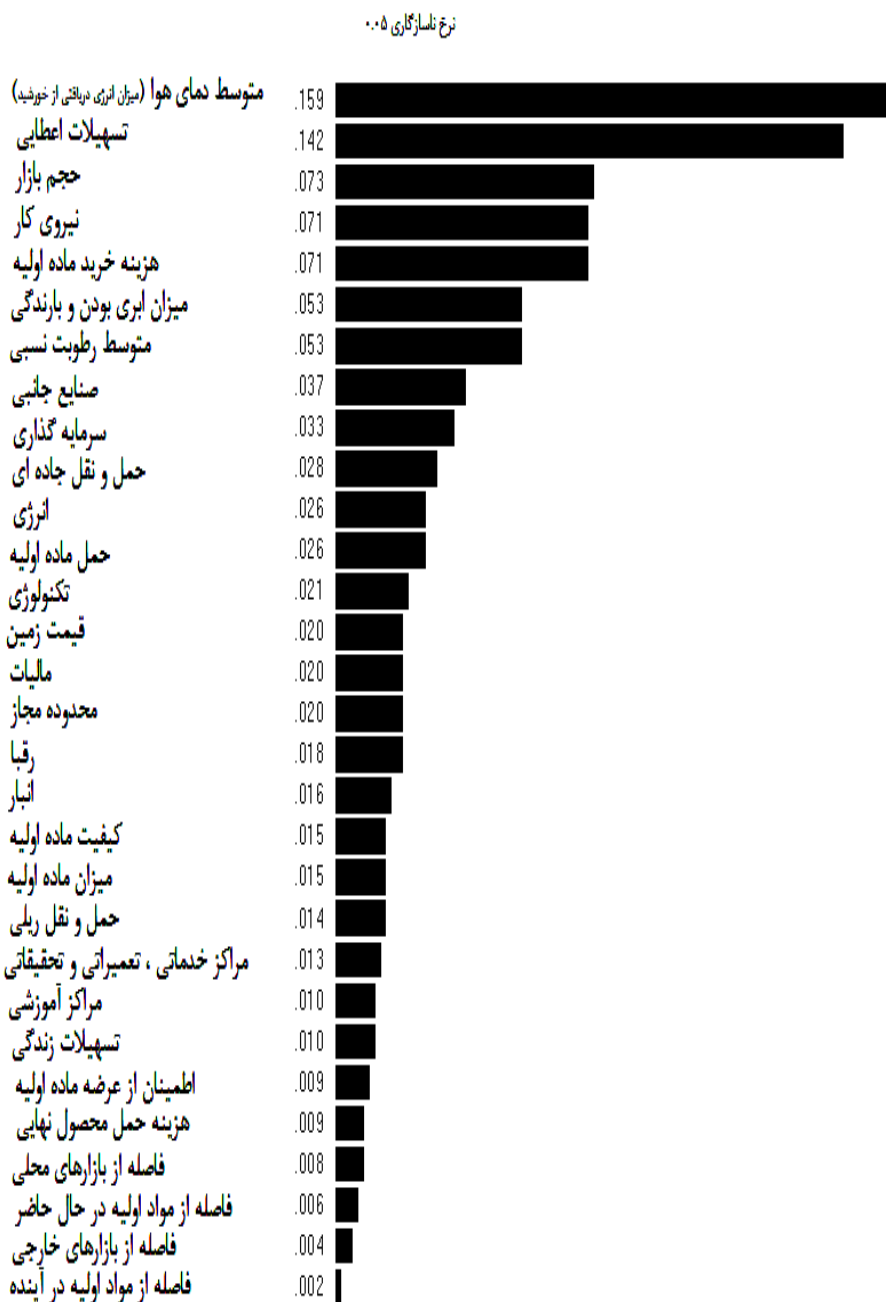
<sup>۳</sup> Inconsistency Ratio



شکل ۱- درختواره تصمیم‌گیری شاخص‌ها و زیرشاخص‌های تاثیرگذار



شکل ۲- ارزش وزنی شاخه‌های سطح نخست درختواره تصمیم‌گیری



شکل ۳- ارزش وزنی نهایی زیر شاخص‌ها و اولویت بندی آنها

## بحث و نتیجه گیری

نتایج نشان می‌دهد که زیرمعیارهای میانگین دمای هوا (میزان انرژی دریافتی از خورشید)، تسهیلات اعطایی، حجم بازار، دسترسی نیروی کار متخصص، هزینه خرید ماده اولیه و میزان ابری بودن و بارندگی و میانگین رطوبت نسبی منطقه به ترتیب در بالاترین اولویت‌ها قرار دارند. دلایل اثباتی دال بر درستی و نادرستی گزینش اولویت‌ها و بالا بودن درجه اهمیت این شاخص‌ها را می‌توان به ترتیب زیر تشریح نمود:

### میانگین دمای هوا (میزان انرژی دریافتی از خورشید)

تابندگی عبارت است از میزان انرژی امواج الکترو مغناطیسی رسیده به واحد سطح در واحد زمان که در گذشته از آن به عنوان شار (flux) نام برده می‌شد.

انرژی خورشیدی فرصتی است که در جهان برنامه‌های گسترده‌ای برای توسعه کاربرد آن‌ها وجود دارد. باید توجه داشت که برنامه‌ریزی برای کاربرد انرژی خورشید، در واقع ظرفیت‌سازی برای بهره‌مندی از یک منبع بسیار عظیم است که به هیچ وجه قابل مقایسه با منابع کنونی انرژی نیست؛ چراکه میزان انرژی خورشیدی که در هر ساعت به زمین می‌رسد چندین برابر میزان مصرف انرژی است که انسان در طول سال استفاده می‌کند. کاربرد منابع عظیم انرژی خورشید برای تولید انرژی الکتریسته، استفاده دینامیکی، ایجاد گرمایش محوطه‌ها و ساختمانها، خشک کردن تولیدات کشاورزی و تغییرات شیمیایی و... راهکاری است که در سالهای اخیرا آغاز شده است. میزان انرژی خورشیدی بدست آمده از تابش خورشید در هر نقطه از سطح زمین در طول یک سال، به شدت و مدت زمان تابش خورشید در آن منطقه بستگی دارد.

نتایج بدست آمده از مصاحبه با کارشناسان نشان داد که یکی از مشخصه‌های مهم در گزینش مکان مناسب برای راه اندازی کوره‌های چوب خشک کنی خورشیدی گزینش مکانی است که بیشینه میزان تابش خورشید در سال را داشته باشد. در ایران شرایط اقلیمی متفاوت و گوناگونی حاکم است، از آن جمله می‌توان به اختلاف دمای هوا، میزان رطوبت، میزان تابش خورشید و میزان بارندگی در مناطق مختلف کشور در طول یک سال اشاره

نمود [۳]. بر این پایه کاملاً منطقی است که میانگین دمای هوا یا میزان انرژی دریافتی از خورشید در هر منطقه بالاترین میزان تاثیر را در گزینش آن منطقه برای تاسیس یک واحد چوب خشک کنی خورشیدی داشته باشد.

### تسهیلات اعطایی

منظور از این شاخص کمک‌ها یا تسهیلات اعطایی در قالب منابع پولی ارزان قیمت (کم بهره) از سوی دولت به واحدهای تولیدی مستقر در یک منطقه است که به طور معمول به صورت اعطای وام برای تأسیس کارخانه، معافیت‌ها، تشویق‌ها و یا تسهیلات مالیاتی ارائه می‌شود. با توجه به اینکه در اصل چرخه خشک کردن و فروش چوب، فرآیندی طولانی مدت به شمار می‌آید و مدت زمان توقف سرمایه در آن بالا است، لذا وجود منابع پولی یا نقدینگی ارزان قیمت یا همان تسهیلات کم بهره بانکی از عامل‌های تعیین‌کننده‌ای هستند که یک واحد چوب‌خشک‌کنی خورشیدی تنها در صورت دسترسی به آن دارای توان تولید و رقابت مناسب برای رقابت در صنعت چوب خشک کنی خواهد شد. در عین حال، به سبب سیاست‌های ناپایدار و گاهی متناقض اقتصادی، خطر سرمایه‌گذاری در بخش تولید کشور همواره بالاتر از سطح استاندارد جهانی است و لذا اغلب سرمایه‌گذاران بخش خصوصی در بخش تولید ترجیح می‌دهند با بهره‌گیری از تسهیلات بانکی ضمن تقویت بنیه اقتصادی خود، به نحوی دولت را در خطر سرمایه‌گذاری خود شریک کنند تا در هنگام بحران از توان چانه‌زنی بالایی در برابر بنگاه‌های دولتی برخوردار باشند. پیشینه تحقیق در زمینه عامل‌های تاثیرگذار بر مکان‌یابی تاسیس دیگر انواع واحدهای تولیدی صنایع چوب نیز موید همین مساله است. Ramezanzade و همکاران (۲۰۰۹) در بررسی شاخص‌های مؤثر در مکان‌یابی صنعت MDF در استان مازندران [۱۰] و پیش از آن Azizi (۲۰۰۲) در تعیین شاخص‌های مؤثر در گزینش محل استقرار واحدهای تخته چنودلا و روکش شاخص تسهیلات اعطایی را به ترتیب به عنوان دومین و چهارمین شاخص با اولویت بالا در مکان‌یابی تاسیس واحدهای تولیدی مورد بحث برشمردند [۸]. در همین زمینه Hosun و همکاران (۲۰۰۳) به عنوان بخشی از نتایج

### نیروی کار ماهر و تخصصی

تحقیقات گذشته اثبات نموده که یکی دیگر از عامل‌های مهم در گزینش مکان احداث و گسترش یک کارخانه امکان جذب نیروی انسانی و دسترسی به نیروی انسانی کارآمد و متخصص است. بهره‌گیری از نیروی کار ماهر در منطقه ضمن کاهش هزینه‌های اولیه آموزش آنها، در دراز مدت نقش بسزایی در کاهش پسماندهای تولید، بهبود کیفیت محصولات تولیدی و در نهایت افزایش مزیت نسبی رقابتی کارخانه خواهد داشت. Azizi و همکاران (۲۰۱۲) نیز دسترسی به نیروی انسانی متخصص را یکی از شاخص‌های تاثیرگذار در گزینش محل احداث کارخانه تولید مبلمان چوبی معرفی کردند [۷]. نیروی انسانی مورد نیاز واحد چوب خشک کنی خورشیدی شامل: مدیران و مهندسان کارآموده در حوزه مبانی و اصول چوب خشک کنی، متخصصان تجهیزات جذب و تبدیل انرژی خورشیدی، پیمانکاران و کاردان‌ها در حوزه‌های مختلف مربوط به این صنایع و البته کارگران هستند که دسترسی مناسب به آنها با هزینه‌های منطقی دارای اهمیت زیادی است. لذا گزینش شاخص نیروی کار ماهر در جایگاه چهارمین شاخص برای گزینش مکان تاسیس یک واحد چوب خشک کنی خورشیدی به طور کامل منطقی و قابل قبول ارزیابی می‌شود.

### هزینه خرید ماده اولیه

در فرآیند مکان‌یابی واحدهای تولیدی، شاخص‌های مرتبط با ماده اولیه مانند، دسترسی پایدار به ماده اولیه، بهای ماده اولیه در دسترس، تضمین درازمدت عرضه ماده اولیه در منطقه تاسیس، در زمره شاخص‌های با اولویت بالا قرار دارند این مساله، به ویژه در مورد چوب به عنوان اصل و پایه تاسیس یک واحد چوب خشک کنی و ماده اولیه ای که دسترسی به آن تا حد زیادی تحت تاثیر عامل‌های اقلیمی است و بهای آن اصلی ترین هزینه فعالیت یک واحد چوب خشک کنی را شکل می‌دهد، دارای اهمیت بسیار بالایی است. Azizi و همکاران (۲۰۰۲)، رمضان زاده و همکاران (۲۰۰۹) و Azizi و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی‌های خود، شاخص هزینه خرید ماده اولیه را جزو شاخص‌های با اولویت بالا در مکان‌یابی صنعت تخته لایه و روکش، ام دی اف و مبلمان

بدست آمده از تحقیق خود با عنوان گزینش بازار، محصول و مکان رقابتی بیان می‌کنند که بهترین مکان برای احداث یک واحد تولیدی، محلی است که از نظر میزان تسهیلات اعطایی و سیاست‌های حمایتی دولت دارای وضعیت بهتری باشد [۲]. با این وصف اهمیت گزینش زیر شاخص تسهیلات اعطایی به عنوان دومین عامل تاثیرگذار بر گزینش مکان تاسیس واحد چوب خشک کنی خورشیدی با پیشینه‌های تحقیقات علمی در این زمینه به طور کامل روشن و صحت درستی این گزینش مورد تایید است.

### حجم بازار

نتایج بدست آمده از تحقیقات در گوشه و کنار جهان به روشنی اثبات نموده که وجود بازار مصرف در حجم مناسب برای محصولات یک واحد تولیدی و امکان دسترسی به بازار شرط اساسی تاسیس و مهم ترین عامل تاثیرگذار بر فرآیند مکان‌یابی برای تاسیس یک واحد تولیدی به شمار می‌آید [۶]. در حقیقت بدون اطمینان از وجود حجم مناسب تقاضا برای یک محصول به عنوان بازار و امکان دسترسی به این بازار، به طور کلی سرمایه گذاری برای تاسیس یک واحد تولیدی در یک مکان مشخص توجیه اقتصادی پیدا نمی‌کند. بر همین پایه نبودن بازار، کوچکی حجم، ضعف در میزان کشش و در نهایت دوری از بازار مصرف، فلسفه وجودی و توجیه اقتصادی هر نوع واحد تولیدی یا خدماتی را منتفی خواهد ساخت. از سویی نبود شبکه‌های عرضه و فروش روزآمد در ابعاد ملی و درعین حال به سبب بالا بودن هزینه‌های حمل و نقل، دسترسی به بازارهای مصرف کم حجم و پراکنده در نقاط مختلف کشور، برای یک واحد تولیدی پر هزینه و بدون توجیه اقتصادی مناسب تلقی می‌شود. بر همین پایه، با توجه به تنگناهای پیش روی صنعتگران در رویارویی با بخش عرضه و فروش، مستقر نمودن واحدهای چوب خشک کنی در نزدیکترین نقاط ممکن به بازارهای بزرگ مصرف (مناطق تولید مبلمان و فرآورده‌های چوبی) را می‌توان بهینه‌ترین راهکار در جهت دستیابی به بخش بیشتری از ارزش افزوده بدست آمده از تولید (سود) تلقی نمود و لذا گزینش شاخص حجم بازار با اتکا بر دلایل علمی منطقی، درست و قابل دفاع به شمار می‌آید.

### نتیجه‌گیری

به طور مسلم لحاظ کردن شاخص‌های کلیدی بدست آمده از یک ارزیابی و تحلیل مبتنی بر روش‌های علمی در مکان‌یابی بهینه برای احداث یک واحد تولیدی می‌تواند نقش به‌سزایی در موفقیت و توان رقابت آن واحد در بازار ایفا نماید. به همین ترتیب گزینش غیر علمی و نادرست یک مکان برای تاسیس یک واحد تولیدی می‌تواند منجر به اختلال در فرآیند شکل‌گیری، تکامل و گسترش آن واحد شده و حتی موجب شکست و تعطیلی آن شود. نتایج بدست آمده از این بررسی در ارزیابی شاخص‌های تاثیرگذار در تعیین مکان بهینه برای تاسیس یک واحد چوب‌خشک‌کنی خورشیدی در کشور نشان داد که عامل‌های: میانگین دمای هوا (میزان انرژی دریافتی از خورشید)، تسهیلات اعطایی، حجم بازار، دسترسی به نیروی کار متخصص و هزینه خرید ماده اولیه به‌ترتیب دارای بیشترین اهمیت در گزینش محل مناسب برای تاسیس کارخانه هستند.

بر این پایه، نتایج این تحقیق به عنوان یک بسته علمی و راهنما، این امکان را برای سرمایه‌گذاران فراهم می‌کند که با تطبیق شرایط استان‌های مختلف کشور با هفت شاخص مکان‌یابی بهینه برای تاسیس یک واحد چوب‌خشک‌کنی خورشیدی، به گزینش مناسب‌ترین مکان برای این امر بپردازند. بدین ترتیب استان‌ها یا مناطقی که دارای بالاترین میزان و شدت تابش خورشید، وجود تسهیلات و سیاست‌های حمایتی دولت، هزینه کمتر برای خرید و حمل ماده اولیه، دسترسی مناسب‌تر به بازارهای عمده مصرف، دسترسی به نیروی کار متخصص و البته کمترین میزان بارش و رطوبت نسبی هستند، مناسب‌ترین مکان برای این گزینش خواهند بود.

چوبی در کشور برشمرده‌اند [۸۰۷ و ۱۰]. همچنین Michael و همکاران (۱۹۹۸) زیر شاخص هزینه خرید ماده اولیه را به عنوان یک اولویت مهم در مورد مکان‌یابی کارخانه‌های فراورده‌های چوبی معرفی نموده‌اند [۵].

امروزه با توجه به ضعف بنیادین منابع جنگلی کشور در تامین چوب مورد نیاز بازار ملی و در نتیجه کمبود چوب در بازار، و همزمان رشد فزاینده تقاضای بازار ناشی از رشد و توسعه صنایع مختلف چوب کشور در دو دهه اخیر، هزینه‌های خرید چوب با افزایش شدید روبرو شده. بر همین پایه، چنانچه سرمایه‌گذاران در زمینه چوب خشک‌کنی بخواهند از مزیت نسبی رقابتی در قیمت محصول تولیدی برخوردار باشند، می‌بایست حتی الامکان در گزینش مکان تاسیس واحد خود، امکان دسترسی کم هزینه، چه از نظر قیمت چوب و چه از نظر هزینه‌های حمل و نقل آن را مد نظر قرار دهند. لذا قرار گرفتن شاخص خرید ماده اولیه در جایگاه مهم‌ترین عامل تاثیرگذار بر مکان‌یابی کوره‌های خورشیدی در ایران به عنوان یکی از نتایج این تحقیق، با مستندات و پیشینه‌های موجود در مناطق مختلف جهان همخوانی و هماهنگی کامل داشته و معتبر است. بنابر دلایل پیش گفته شده شاخص خرید ماده اولیه یکی از مهم‌ترین عامل‌های پیش روی صنعت‌گرانی است که در پی احداث کوره خورشیدی هستند. در نتیجه این دسته از صنعت‌گران باید علاوه بر شناسایی محل‌هایی که از انرژی خورشیدی کافی برخوردارند، به عامل هزینه ماده اولیه هم دقت زیادی کنند. به عنوان مثال چوب سوزنی برگان که از بنادر شمالی وارد کشور می‌شوند، اگر بنا باشد در مناطق جنوبی کشور خشک شوند هزینه ماده اولیه با واحدهای نزدیک‌تر به بنادر شمالی به طور محسوس متفاوت است و باید همه عامل‌های را در کنار هم سنجید.

### مراجع

- [1] Walker, C., and John, F., 2006. Primary Wood Processing, University of Canterbury, Christchurch, New Zealand, 602 p.
- [2] Hosun, R., Teck, H., and Karmarkar, S., 2003. Competitive location, production, and market selection, European journal of operational Research, 149: 211-228.



- [3] Scientific, technical and statistical information provided by SANA(renewable energy organization of Iran), <http://www.suna.org.ir/fa/home>
- [4] Forghani, A., and Pourebrahim, A., 2008. Problems of industrial centers location, Journal of Training and Scientific in tadbir management,19(196). (In Persian).
- [5] Michael, J.H., Teitel, J., and Ranskog, J. E., 1998. Production facility site selection factors for Texas value-added wood producers. Forest products Journal, 48:7/8:27-32.
- [6] Burdurlu, E., and Ejder, E., 2003. Location choice for furniture industry firms by using analytic hierarchy process (AHP) method. G.U. Journal of science, 16: 369-373
- [7] Azizi,M., Mohebbi.N A., mohebbi Gargari, R., and Ziaie, M., 2012. Determination of Effective Criteria on Site-selection of Iran Wood Furniture Units, Using AHP Method. Journal of Wood and Forest Science and Technology, 18(3):127-139. (In Persian).
- [8] Azizi, M., Amiri, S. and Faezipour, M., 2002. Determination of effective criteria for location selection of plywood and veneer units by AHP Method. Journal of Iranian Natural Resources, 55:4:543-556. In Persian
- [9] Bayatkashkoli, A., Azizi, M., and Nazerian, M. 2008. Supplying raw materials and development of wood and paper industry in systan & Blouchestan province of Iran, The 1<sup>st</sup> Iranian conference on Supplying Raw Materials and Development of Wood and paper Industries. In Persian.
- [10] Ramezanzade, M., 2009. A study of Criteria identification and Location Selection for MDF Industry. Case of the study: Mazandaran Province. M.Sc. Thesis. In Natural resources Engineering wood and paper science and technology. Tehran University. 94p. In Persian
- [11] Vali, M., Rafighi, A., Bayatkashkoli, A., and Azizi, M., 2010. A study of Criteria identification and site Selection for fluting paper firms. A Case of study: Golestan Province. M.Sc. Thesis. In Gorgan university of agricultural and Natural resources Gorgan university. 110p. In Persian.
- [12] Mohebbi Gargari, R., Azizi, M., Safi, A., and Tarmian, A. 2010. Determination of effective criteria of location selection of kiln wood drying by AHP, Iran wood and paper industries journal, 2:55-67. In Persian.
- [13] Saaty, T.L. 2000. Decision making for leaders, RWS Publications, Pittsburgh,PA,323PP

## Determination of Effective Criteria on site selection for Solar Wood Drying Units in Iran

### Abstract

Identification and priority of the effective criteria in decision making of selecting most suitable location for establishing solar wood drying units in Iran was objective of this study. For this purpose, after preliminary investigation and interviews, 42 effective criteria and sub-criteria were identified and then divided into five major groups. The hierarchy of these criteria was designed and then priority rates of these criteria were determined using Analytical Hierarchy Process (AHP). The results showed that among effective criteria, the five criteria, namely, average temperature, granted facilities, market capacity, labor force availability and price of raw material, have the highest priorities, respectively.

**Keywords:** Site selection, Analytical hierarchy process, solar wood drying unit, Criteria, Priority

**M. Azizi**<sup>1\*</sup>  
**A. R. Dhghan**<sup>2</sup>  
**N. A. Mohebbi**<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Associate Prof, <sup>2</sup>M.Sc. Student and  
<sup>3</sup> Ph.D. Student of Dept. Wood and  
Paper Sciences and Industries, Tehran  
University

Corresponding author:  
mazizi@ut.ac.ir

Received: 2012.03.13  
Accepted: 2013.02.05